



## PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK KESULITAN BELAJAR KIMIA SMA KELAS XI SEMESTER I MENGGUNAKAN MODEL TESLET

Lian Kusumaningrum<sup>1\*</sup>, Sri Yamtinah<sup>2</sup>, Agung Nugroho Catur Saputro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNS, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNS, Surakarta, Indonesia

\* Keperluan korespondensi, tel: 081227182520, email: jengtina\_sp@yahoo.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan instrumen tes diagnostik model *teslet* sebagai instrumen pendeteksi kesulitan belajar kimia siswa SMA kelas XI semester I sesuai tahapan pengembangan Borg&Gall (1983), (2) Mengetahui karakteristik butir soal instrumen tes diagnostik model *teslet*, (3) Menghasilkan profil siswa secara individu untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dikembangkan oleh Borg&Gall (1983) dengan tahapan yang disederhanakan menjadi 7 langkah. Teknik analisis data yang digunakan adalah dekriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari validasi oleh tim ahli yang merupakan guru mata pelajaran kimia dan dosen di lingkungan program studi Kimia FKIP UNS; dan uji terbatas dengan subjek siswa kelas XII SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta; dan angket kepuasan pengguna program penskoran dan profil siswa yang diperoleh dari guru. Data kuantitatif yang digunakan untuk menentukan kriteria butir soal didapatkan melalui uji lapangan dengan subjek siswa kelas XI SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa: (1) Instrumen tes diagnostik model *teslet* dapat dikembangkan menurut tahapan pengembangan Borg&Gall (1983) untuk mendeteksi kesulitan siswa SMA kelas XI semester I yang direduksi menjadi 7 langkah, khususnya pada materi Termokimia, (2) Karakteristik butir soal instrumen tes diagnostik model *teslet* yang dihasilkan memiliki validitas isi pada rentang  $0,76 \leq CV \leq 1$ , reliabilitas 0,85; tingkat kesukaran berada pada rentang  $0,09 \leq TK \leq 0,85$ , daya beda pada rentang  $0,05 \leq DB \leq 0,68$ ; kunci jawaban 75% sudah efektif; pengecoh 65% sudah efektif (3) Instrumen tes diagnostik model *teslet* ini dapat menghasilkan profil siswa secara individu untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa yang telah diuji melalui angket kepuasan pengguna, yaitu guru mata pelajaran kimia SMA kelas XI di sekolah uji coba.

**Kata kunci:** Kesulitan belajar, tes diagnostik, *teslet*, Termokimia, profil siswa.

### PENDAHULUAN

Hakikat pembelajaran sains adalah sebagai cara berpikir (*a way of thinking*), cara penyelidikan (*way of investigating*), dan sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*). Sebagai cara berpikir, sains merupakan aktivitas mental (berpikir) orang-orang yang bergelut dalam bidang yang dikaji. Para ilmuwan berusaha mengungkap, menjelaskan, serta menggambarkan fenomena alam. Ide-ide dan penjelasan suatu gejala alam tersusun dalam pikiran. Kegiatan

mental tersebut didorong oleh rasa ingin tahu untuk memahami fenomena alam. Sebagai cara penyelidikan, sains memberikan gambaran tentang pendekatan-pendekatan dalam menyusun pengetahuan. Observasi dan prediksi merupakan dasar sejumlah metode dalam menyelesaikan masalah pengetahuan. Sebagai sekumpulan pengetahuan, sains merupakan susunan sistematis hasil temuan yang dilakukan para ilmuwan. Hasil temuan tersebut berupa fakta, konsep prinsip,

hukum, teori, maupun model ke dalam kumpulan pengetahuan sesuai dengan bidang kajiannya, misalnya biologi, kimia, fisika, dan sebagainya [1]. Terdapat tiga fokus utama pembelajaran sains di sekolah, yaitu (1) sains sebagai produk, dengan pemberian berbagai pengetahuan ilmiah yang dianggap penting untuk diketahui siswa (*hard skills*); (2) sains sebagai proses, yang berkonsentrasi pada sains sebagai metode pemecahan masalah untuk mengembangkan keahlian siswa dalam memecahkan masalah (*hard skills and soft skills*); (3) pendekatan sikap dan nilai ilmiah serta kemahiran insaniah (*soft skills*) [2].

Ilmu kimia mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi ini dalam proses-proses alamiah maupun eksperimen yang direncanakan. Melalui kimia kita mengenal susunan (komposisi) zat dan penggunaan bahan-bahan tidak bernyawa, baik alamiah maupun buatan, dan mengenal proses-proses penting dalam benda hidup, termasuk tubuh kita sendiri [3]. Titik tolak kimia adalah reaksi kimia, dan ilmu pengetahuan kimia memperhatikan setiap pandangan atau anggapan yang dapat dipikirkan mengenai perubahan-perubahan tersebut mencakup: unsur-unsur kimia dalam keadaan bebas atau bersenyawa; reaksi, pengalihan, perubahan, dan saling pengaruh antara unsur-unsur kimia dan persenyawaannya; tujuan, pengarah dan peramalan, arti dan penilaian (dengan metode langsung maupun tak langsung), penerapan dan mekanisme proses; dan gejala-gejala dasar dan tenaga alam mengenai penerapannya pada reaksi, ekstraksi, kombinasi, proses, adisi, sintesis, penguraian, penandaan, dan analisis [4].

Salah satu mata pelajaran sains yang wajib bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran kimia. Berbagai peristiwa alam yang ditemukan sehari-hari juga dapat dipelajari di dalam ilmu kimia. Kajian dalam ilmu kimia melibatkan tiga dimensi penalaran, yaitu dimensi

makroskopik (berkaitan dengan apa yang terobservasi), dimensi simbolik (lambang, formula, persamaan), dan dimensi sub-mikroskopik (atom, ion, struktur molekul) [5]. Berpikir dalam tiga dimensi ini merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia, namun pada saat yang sama pekerjaan berpindah-pindah diantara tiga dimensi ini acapkali dipandang sebagai penyebab kimia sebagai disiplin ilmu yang sukar dipelajari. Penguasaan kimia oleh siswa menjadi semakin baik ketika diberi penilaian kinerja bentuk keterampilan tulisan karena bentuk penilaian ini terdiri dari beberapa pilihan, yaitu bentuk uraian/ esai dan objektif seperti pilihan ganda, mengisi, menjodohkan, dan benar salah [6]. Penilaian kinerja keterampilan tulisan bertujuan untuk mengukur aspek tertentu seperti aspek kognitif misalnya menginterpretasikan, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi.

Salah satu bentuk penilaian kinerja bentuk tulisan yang dilakukan guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI SMA Negeri 1 Surakarta adalah tes. Selain pada soal uraian, siswa juga diwajibkan untuk menyertakan alasan pendukung atau langkah-langkah dalam menyelesaikan soal pilihan berganda. Hal tersebut ditempuh dengan tujuan untuk mengurangi kelemahan-kelemahan yang dimiliki soal pilihan berganda yaitu menerka-nerka jawaban (*blind guessing*). Dari alasan maupun langkah-langkah yang diterapkan siswa dalam menyelesaikan item tes tersebut dapat diperoleh gambaran mengenai kemampuan siswa dalam menerapkan konsep, menganalisa permasalahan, atau mengevaluasi suatu keputusan, yang mana mengambil kebaikan dari tes bentuk uraian. Namun begitu masalah waktu pengoreksian dan banyaknya jumlah item yang dikoreksi menjadi permasalahan yang selalu mengiringi.

Pada kenyataannya, dalam proses belajar-mengajar hanya diperhatikan tahap-tahap penyampaian materi, tanpa melihat perbedaan waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing siswa dalam memahami materi tersebut. Akibatnya, siswa yang memiliki

kemampuan menangkap materi yang cepat akan merasa bosan, sedangkan siswa yang kemampuan menangkap materinya lambat akan bingung karena belum sepenuhnya memahami materi yang disampaikan. Hasil prestasi belajar belajar merupakan salah satu indikasi adanya kesulitan belajar yang dialami siswa. Jumlah yang mengalami kesulitan belajar ini menurut pengalaman tidak sedikit. Untuk memberikan bantuan yang efektif kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar, perlu dilakukan observasi dimana letak kesulitan belajar untuk mendapatkan terapi yang tepat [7]. Dalam wawancara yang dilakukan terhadap guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI SMA Batik 2 Surakarta, penilaian hasil prestasi belajar dilakukan di akhir pembelajaran suatu pokok bahasan yang dapat mencakup satu sampai dua kompetensi dasar. Dari penilaian hasil prestasi belajar yang telah dilaksanakan, dapat diambil keputusan untuk melaksanakan *remidial teaching* atau *remidial test* terhadap siswa yang nilainya belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Tes merupakan salah satu bentuk instrumen yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Alat ukur berupa tes umumnya memberikan informasi tentang karakteristik kognitif dari penemup tes [8]. Pemberian tes diagnostik pada peserta didik sangat efektif untuk mengetahui program pelaksanaan pengajaran yang ditetapkan dalam rangka memonitor ketercapaian pelaksanaan proses belajar mengajar. Hasil penilaian tes diagnostik digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan peserta didik sampai sejauh mana bahan yang diajarkan sudah dapat diterima [9]. Hasil tes diagnostik ini dapat digunakan oleh pendidik pada remidial. Pemberian tes diagnostik dengan remidial yang dilakukan oleh pendidik dapat membantu pencapaian nilai peserta didik sesuai target KKM yang telah ditetapkan pada mata pelajaran. Pelaksanannya baik di luar jam belajar maupun pada jam belajar dihubungkan

dengan kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik akan memberikan penguatan yang baik bagi peserta didik untuk dapat mencapai sasaran target KKM di sekolahnya [10].

Menurut penuturan guru pengampu mata pelajaran kimia, pada umumnya siswa kesulitan yang dihadapi siswa sering ditemui pada pokok bahasan yang berhubungan dengan perhitungan. Kesulitan belajar adalah peristiwa yang menunjukkan bahwa dalam mencapai tujuan pembelajaran, sejumlah siswa mengalami kesulitan dalam menguasai secara tuntas bahan yang dipelajari. [8]. Pada materi pelajaran kimia kelas XI semester I, hasil angket siswa yang menyatakan 38,4% kesulitan pada pokok bahasan termokimia; 28,5% kesulitan pada pokok bahasan kesetimbangan kimia; 17,9% kesulitan pada pokok bahasan laju reaksi; dan 15,2% kesulitan pada pokok bahasan sruktur atom, sistem periodik unsur, dan ikatan kimia. Berdasarkan hasil angket tersebut, peneliti memutuskan untuk menjadikan materi Termokimia sebagai objek penelitian.

Bentuk tes ada bermacam macam, yang akrab digunakan dalam evaluasi oleh guru mata pelajaran kimia adalah bentuk objektif dengan tipe pilihan berganda (*multiple choice*) dan bentuk uraian dengan tipe uraian objektif. Bentuk objektif dengan tipe pilihan berganda memiliki keunggulan diantaranya, dapat mencakup banyak bahan yang diujikan, hasil penilaian lebih objektif, dan hanya memerlukan waktu singkat untuk memeriksanya. Diperlukan waktu cukup lama untuk menghasilkan soal pilihan berganda yang berkualitas baik, selain itu kemampuan mengadakan analisa dan sintesa dari siswa kurang teruji. Bentuk uraian dengan tipe uraian objektif memiliki keunggulan diantaranya, mudah untuk disusun, dapat membedakan siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan rendah, dan dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan analisa dan sintesa seorang siswa. Namun sedikitnya bahan tes yang bisa diujikan, waktu pengoreksian yang lama, dan

subjektifitas penilai terhadap siswa yang dinilai menjadi kekurangan bentuk tes ini [11].

Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan *tes/let* sebagai alternatif instrumen tes untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa. *Tes/let* merupakan serangkaian item yang terdiri dari benar atau salah yang disajikan sedemikian hingga berwujud pertanyaan tunggal yang sistem penilaiannya tertentu [12]. *Tes/let* sesuai digunakan untuk soal yang memiliki keterkaitan konsep dan bersifat hierarkis. Model pilihan ganda berjenjang yang memadukan kebaikan bentuk tes model pilihan berganda dan uraian objektif seperti model *tes/let*, diharapkan dapat memfasilitasi guru agar dapat mendeteksi kesulitan belajar kimia yang dialami siswa dengan efektif dan efisien. Guru juga dapat mencermati kemampuan berpikir siswa melalui tingkatan soal yang telah disusun dan melakukan penilaian secara cepat.

Berdasarkan kajian teoretik dan empirik yang telah dilakukan dari segi penskoran, *test/let* lebih praktis dibanding bentuk uraian karena penskoran dapat dilakukan secara objektif dan bersifat politomus. Pada tes bentuk uraian tidak dapat dilakukan penskoran secara objektif. Walaupun ada kelemahan penskoran *test/let* secara politomus yaitu menggunakan jumlah benar secara total sehingga kehilangan informasi yang berisi bentuk yang tepat dari respons penempuh tes, namun dengan pendekatan model *Graded Response Model (GRM)* informasi kemampuan penempuh tes akan lebih dapat dijelaskan [13].

Profil siswa merupakan gambaran keadaan belajar siswa yang didasarkan pada indikator kompetensi yang telah disusun untuk suatu materi pelajaran. Profil siswa dapat digunakan untuk mendeteksi kesulitan siswa menurut indikator yang belum dicapai oleh siswa. Profil siswa dapat dijadikan bahan masukan bagi siswa secara individu untuk lebih meningkatkan kemampuan menguasai materi pelajaran

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dikembangkan oleh dengan tahapan yang disederhanakan menjadi 7 langkah yaitu; studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan rancangan produk awal, uji terbatas, revisi uji terbatas, uji lapangan, revisi uji lapangan. [12]. Teknik analisis data yang digunakan adalah dekriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari validasi oleh tim ahli yang merupakan guru mata pelajaran kimia dosen di lingkungan program studi Kimia FKIP UNS; dan uji terbatas dengan subjek 36 siswa kelas XII SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta; dan angket kepuasan pengguna program penskoran dan profil siswa yang diperoleh dari guru. Data kuantitatif yang digunakan untuk menentukan kriteria butir soal didapatkan melalui uji lapangan dengan subjek 167 siswa kelas XI SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Produk Tes Diagnostik Model Teslet

Instrumen tes diagnostik yang telah disusun berjumlah 40 butir soal pilihan ganda bertingkat (*tes/let*) dengan materi yang dipergunakan adalah Termokimia. Materi ini merupakan representasi dari satu standar kompetensi yaitu, memahami perubahan energi dalam reaksi kimia dan cara pengukurannya. Dalam standar kompetensi materi termokimia, terdapat dua kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa yaitu; mendeskripsikan perubahan entalpi suatu reaksi, reaksi eksoterm, dan reaksi endoterm dan menentukan  $\Delta H$  reaksi berdasarkan percobaan, hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan. Masing-masing kompetensi dasar tersebut diuraikan dalam beberapa butir indikator kompetensi yang didiskusikan dengan panelis, agar

dapat mendukung pelaksanaan pengembangan instrumen tes diagnostik yang akan diujikan. Siswa dituntut mengerjakan perangkat soal *tes/let* secara berurutan, agar diketahui tingkatan berpikirnya. Berikut disajikan contoh penulisan soal pilihan ganda model *tes/let* pada Gambar 1.

<p><i>Pernyataan berikut digunakan untuk mengerjakan soal nomor 5 dan 6.</i></p> <p>Pada pembentukan 1 mol magnesium sulfat pada keadaan standar dihasilkan kalor sebesar 1284,9 kJ.</p>
--

5. Persamaan termokimia yang *tepat* untuk reaksi pembentukan magnesium sulfat adalah....
  - A.  $\text{MgO}_{(s)} + \text{SO}_{3(s)} \rightarrow \text{MgSO}_{4(s)}$   
 $\Delta H = -1284,9 \text{ kJ}$
  - B.  $\text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 2\text{O}_{2(s)} \rightarrow \text{MgSO}_{4(s)}$   
 $\Delta H = -1284,9 \text{ kJ}$
  - C.  $2\text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 2\text{O}_{2(s)} \rightarrow \text{Mg}_2\text{SO}_{4(s)}$   
 $\Delta H = -1284,9 \text{ kJ}$
  - D.  $2\text{MgO}_{(s)} + \text{SO}_{2(s)} \rightarrow \text{Mg}_2\text{SO}_{4(s)}$   
 $\Delta H = +1284,9 \text{ kJ}$
  - E.  $\text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 4\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{MgSO}_{4(s)}$   
 $\Delta H = +1284,9 \text{ kJ}$
6. Persamaan termokimia yang *tepat* untuk reaksi penguraian magnesium sulfat adalah....
  - A.  $\text{Mg}_2\text{SO}_{4(s)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)} + \text{SO}_{2(s)}$   
 $\Delta H = -1284,9 \text{ kJ}$
  - B.  $\text{MgSO}_{4(s)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{SO}_{3(s)}$   
 $\Delta H = -1284,9 \text{ kJ}$
  - C.  $\text{MgSO}_{4(s)} \rightarrow \text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 4\text{O}_{(s)}$   
 $\Delta H = +1284,9 \text{ kJ}$
  - D.  $\text{MgSO}_{4(s)} \rightarrow \text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 2\text{O}_{2(s)}$   
 $\Delta H = +1284,9 \text{ kJ}$
  - E.  $\text{Mg}_2\text{SO}_{4(s)} \rightarrow 2\text{Mg}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(s)}$   
 $\Delta H = +1284,9 \text{ kJ}$

Gambar 1. Contoh Soal *Tes/let*

## 2. Validasi Tim Ahli

Sebelum diujikan dalam skala kecil, perangkat tes diagnostik terlebih dahulu ditelaah oleh tim ahli. Dalam penelitian ini melibatkan 7 panelis; 3 panelis berasal dari sekolah tujuan pengujian perangkat tes, 2 panelis berasal dari SMA N 2 dan SMA N 7 Surakarta, dan 2 panelis merupakan dosen yang berasal dari lingkungan program studi pendidikan Kimia FKIP UNS. Telaah perangkat soal dilakukan baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Penelaahan secara kuantitatif memiliki empat kriteria yang harus dicermati yaitu: tidak relevan (TR), kurang relevan (KR), cukup relevan (CR), dan Relevan (R). Berdasarkan perhitungan menggunakan formula Aiken dengan melibatkan 7 orang panelis, butir soal dikatakan valid secara isi apabila indeks validitas isinya lebih besar sama dengan 0,76. [13]. Rentang indeks validitas isi yang didapatkan pada butir soal adalah  $0,76 \leq VI \leq 1$ . Pada perhitungan, didapati 1 soal dengan validitas dibawah 0,76, dengan indeks validitas 0,57 yang berarti butir soal tersebut tidak valid, sehingga tidak layak dipergunakan dalam instrumen tes diagnostik.

Penelaahan kualitatif meliputi materi yang menjadi pokok bahasan perangkat tes, konstruksi butir soal, dan bahasa penulisan butir soal. Secara umum didapatkan gambaran bahwa tiap-tiap butir soal telah baik secara materi yang meliputi kesesuaian materi dengan kompetensi, ketepatan kunci dan pengecoh. Secara konstruksi, butir soal telah dirumuskan secara jelas dan tegas, tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar, tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda, pilihan jawaban yang berupa angka sudah disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka, Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal sudah jelas dan berfungsi dengan baik. Secara bahasa atau budaya soal sudah menggunakan kaidah bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, menggunakan bahasa yang komunikatif, dan pilihan jawaban tidak mengulang kata atau frase yang bukan satu kesatuan.

## 3. Hasil Uji Coba

Uji terbatas telah dilaksanakan dengan melibatkan 3 sekolah di kota Surakarta, yaitu SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta. Uji ini diikuti oleh 5-10 siswa kelas XII IPA pada setiap sekolah. Tiap siswa

diberikan satu paket soal model *tes/et* dengan jumlah *item* tes 40 butir. Waktu pelaksanaan uji terbatas yaitu 90 menit. Uji ini bertujuan untuk mengetahui keterbacaan instrumen tes model *tes/et*.

Secara keseluruhan pada uji terbatas ini, respon siswa baik. Meskipun soal yang diujikan belum akrab ditemui siswa di lingkungan sekolah, siswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi tercermin dari usaha siswa peserta tes untuk menyelesaikan instrumen tes diujikan tepat waktu, bahkan siswa peserta tes dapat menyelesaikan sebelum waktu yang ditentukan. Mempertimbangkan hal tersebut, maka peneliti dapat berasumsi, dengan kemampuan siswa yang sama, peserta uji lapangan juga dapat menyelesaikan seluruh butir soal dalam instrumen tes diagnostik tepat pada waktu yang ditentukan.

Uji lapangan telah dilaksanakan dengan melibatkan 3 sekolah di kota Surakarta, yaitu SMA Negeri 1, SMA Negeri 5, dan SMA Batik 2 Surakarta. Pelaksanaan uji lapangan ini disesuaikan dengan waktu selesainya penyampaian materi Termokimia pada sekolah tempat diselenggarakannya tes. Uji ini

melibatkan masing-masing 2 kelas XI IPA pada setiap sekolah yang ditentukan secara acak. Tiap siswa diberikan satu paket soal model *tes/et* dengan jumlah *item* tes 40 butir. Waktu pelaksanaan uji terbatas yaitu 90 menit.

Karakteristik butir soal instrumen tes diagnostik model *tes/et* yang dihasilkan memiliki indeks reliabilitas 0,85 [13]. Indeks kesukaran yang dihitung pada uji ini merupakan indeks kesukaran bagi seluruh kelompok, yaitu pada rentang  $0,09 \leq TK \leq 0,85$  yang menandakan soal memiliki variasi dari tingkatan soal yang mudah hingga sukar. Untuk lebih jelas, indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut hasil perhitungan daya beda, didapatkan indeks daya beda butir soal berada pada rentang  $0,05 \leq DB \leq 0,68$ . Selengkapnya hasil perhitungan indeks daya beda dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, kunci jawaban 75% sudah efektif. Hasil penentuan efektifitas kunci jawaban dapat dilihat pada Tabel 3. Untuk efektifitas pengecoh 65% sudah efektif, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Tingkat Kesukaran Butir Soal Teslet

No.	Kriteria TK	Indeks TK	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Sukar	0,00 – 0,30	17, 25, 28, 34, 35, 38, 39, 40	8
2.	Sedang	0,31 – 0,70	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33	23
3.	Mudah	0,71 – 1,00	7, 9, 10, 22, 23, 24, 27, 29, 37	9

Tabel 2. Efektifitas Kunci Jawaban

No.	Hasil Keputusan	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Memenuhi kriteria kunci jawaban yang baik	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40	30
2.	Belum memenuhi kriteria kunci jawaban yang baik Dipilih kurang dari 25% peserta tes	25, 28, 34, 35, 38	5

No.	Hasil Keputusan	Nomor Soal	Jumlah Soal
	Dipilih lebih dari 75% peserta tes	7, 10, 24, 29	4
	Pemilih kelompok rendah lebih banyak daripada kelompok tinggi	19, 20	1

Tabel 3. Efektifitas Pengecoh

No.	Hasil Keputusan	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Memenuhi kriteria pengecoh yang efektif	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37	26
2.	Belum memenuhi kriteria pengecoh yang efektif		
	Jumlah pemilih kelompok tinggi lebih banyak daripada pemilih kelompok rendah pada satu (atau dua) pilihan pengecoh	11, 14, 17, 19, 25, 32, 34, 35, 38, 39	10
	Terdapat satu (atau dua) pengecoh yang menyesatkan pemilih kelompok tinggi, sedang kelompok rendah tidak ada yang terjebak	18, 20, 28, 40	4
	Jumlah pemilih kelompok tinggi maupun kelompok rendah memilih salah satu (atau dua) pengecoh sama banyak	19, 27, 28	3
	Terdapat satu (atau dua) pengecoh yang tidak dipilih kedua kelompok	39	1

Tabel 4. Daya Beda Butir Soal

No.	Kriteria Daya Beda	Indeks Daya Beda	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Diterima baik (DB)	0,40 – 1,00	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 26, 30, 31, 32, 33, 36	18
2.	Diterima dengan perbaikan (DP)	0,30 – 0,39	7, 8, 9, 10, 14, 24, 29, 34, 40	9
3.	Diperbaiki (P)	0,20 – 0,29	17, 18, 21, 25, 35, 37, 38	7
4.	Diganti (G)	-1,00 – 0,19	11, 19, 20, 27, 28, 39	6

#### 4. Kajian Produk Akhir

Dari 40 butir soal yang dihasilkan, terdapat 6 butir soal yang perlu diganti. Perbaikan terhadap soal hasil uji lapangan ini merupakan produk akhir dari rangkaian penelitian dan pengembangan sesuai tahapan yang dikemukakan oleh Borg&Gall [12]. Pada kenyataannya, perangkat soal tes diagnostik model *tes/et* yang telah disusun oleh peneliti memiliki beberapa kekurangan, diantaranya kurang rujuknya jawaban yang disediakan dengan masalah yang

dipersoalkan, bercampuraduknya bahan pengajaran dari berbagai ruang lingkup, dan penggunaan istilah yang belum dikenal siswa. Beberapa hal terkait dengan pengukuran bagi peserta didik, yakni pengujian, prognosis dan diagnosis. Pengujian merupakan pemberian tes kepada peserta didik, secara struktur bisa berupa respons bersifat data kuantitatif. Diagnosis mengandung makna untuk membedakan suatu keadaan setiap individu peserta didik, melalui identifikasi spesifik tentang

hambatan pada unsur materi yang tidak dapat dipahaminya melalui pendekatan tertentu. Melalui proses diagnosis, saat pengukuran mengandung prognosis (prediksi) yang terjadi akan datang secara eksplisit dan implisit. Prognosis merupakan rekam jejak keadaan saat ini, dan upaya bagaimana melakukan perbaikan atau remedial agar diperoleh gambaran sejauh mana adanya perubahan. Remedial merupakan perbaikan, tidak hanya untuk peserta didik tetapi juga bagi pengajar. [14].

Penerapan standar yang sama pada respons seluruh siswa merupakan bagian yang penting dalam penskoran model *Graded Respond Model* (GRM), untuk memperoleh pengukuran yang valid

mengenai prestasi siswa. Untuk mendukung hal tersebut, peneliti membuat Program Analisis Tes Diagnostik Materi Termokimia. Guru menginputkan jawaban masing-masing siswa pada program tersebut, kemudian skor jawaban siswa akan muncul sesuai dengan menggunakan pedoman penskoran yang telah dibuat oleh peneliti. Rubrik penilaian yang digunakan adalah rubrik dengan 3 kategori dan 4 kategori penilaian. Skor item tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa. Pemaknaan kesulitan belajar menurut skor ini dibuat dengan menyesuaikan indikator yang telah disepakati sebelumnya antara peneliti dengan guru.

Tabel 5. Contoh Profil Siswa

No.	Jawab	Skor Item	Skor Teslet	Makna	
				Kemampuan yang Sudah Dikuasai	Kemampuan yang Belum Dikuasai
1	A	1	2	Dapat mendeskripsikan reaksi endoterm dan menentukan perubahan entalpi reaksi endoterm	Sudah Tuntas
2	E	1			
13	B	0	0	-	Dapat mendeskripsikan tentang perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H_c^\circ$ )
14	B	0			
18	A	1	1	Dapat menghitung besarnya kalor reaksi yang diserap/ dilepaskan selama reaksi berlangsung	Dapat menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi
19	C	0			
39	B	0	0	-	Dapat memperkirakan rupiah yang diperlukan untuk menghasilkan energi suatu bahan bakar berdasarkan nilai kalor bahan bakar yang dihasilkan
40	C	1			

Menurut profil siswa yang disajikan, diperoleh kesimpulan bahwa siswa tersebut telah menguasai kemampuan untuk mengidentifikasi reaksi endoterm dan belum menguasai kemampuan untuk mendeskripsikan tentang perubahan entalpi pembakaran standar ( $\Delta H_c^\circ$ )

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik model *teslet* dapat dikembangkan menurut tahapan pengembangan Borg&Gall (1983) untuk mendeteksi kesulitan siswa SMA kelas XI semester I yang



- direduksi menjadi 7 langkah, khususnya pada materi Termokimia
2. Karakteristik butir soal instrumen tes diagnostik model *teslet* yang dihasilkan memiliki validitas isi pada rentang  $0,76 \leq CV \leq 1$ , reliabilitas 0,85; tingkat kesukaran berada pada rentang  $0,09 \leq TK \leq 0,85$ , daya beda pada rentang  $0,05 \leq DB \leq 0,68$ ; kunci jawaban 75% sudah efektif; pengecoh 65% sudah efektif
  3. Instrumen tes diagnostik model *teslet* ini dapat menghasilkan profil siswa secara individu untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa yang telah diuji melalui angket kepuasan pengguna, yaitu guru mata pelajaran kimia SMA kelas XI di sekolah uji coba.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Ibu Dra. Arni Astuti, M.Pd., selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Negeri 1 Surakarta; Bapak Drs. Ari Harnanto, M.Si., selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Negeri 5 Surakarta; Bapak Ispriyanto, S.Pd., M.Pd., selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Batik 2 Surakarta; Ibu CME Widyastuti, S.Pd., M.M., selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Negeri 2 Surakarta; Ibu Dra. Reni Ernawati, M.Pd., selaku guru mata pelajaran Kimia SMA Negeri 7 Surakarta; Bapak Dr. Muhammad Masykuri, M.Si., selaku dosen ahli bidang Kimia Fisika; Ibu Budi Utami, S.Pd., M.Pd., selaku dosen ahli bidang Pendidikan Kimia; beserta seluruh pihak yang turut berperan dalam penelitian ini.

### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Fatonah, S. dan Prasetyo, K. (2014). *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Ombak.
- [2] Rokhimawan. (2012). Pengembangan Soft Skill Guru Dalam pembelajaran Sains SD/ MI Masa Depan yang Bervisi Karakter Bangsa. *Al-Bidayah*, 4 (1), 49-61.
- [3] Keenan, C.W., Kleinfelter, D.C., Wood, J.H. (1984). *Ilmu Kimia Untuk Universitas Edisi Keenam – Jilid 1*. Terj. Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga
- [4] Von Herbert Vossen. (1986). *Kopendium Didaktik Kimia*. Terj. Soeparmo. Bandung: Remadja Karya.
- [5] Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Jorunal of Turkish Education*, 4 (2), 2-20.
- [6] Firman, H. (2007). *Pendidikan Kimia dalam Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: Imperial Bhakti Utama.
- [7] Arifin, M. (1995). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- [8] Suwanto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [9] Supranata, S. (2004). *Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [10] Sadono dan Rahayu, W. (2012). Tes Diagnostik Untuk Program Remedial Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 3 (1), 95-106.
- [11] Hadiat, Kertiasa, N., Padmawinata, D., Sukarno. (1981). *Dasar-Dasar Pendidikan Sains*. Jakarta: Bhatara Karya Aksara.
- [12] Embretson, S.E & Reise, S.P. (2000). *Item Response Theory for Psychologist*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- [13] Susongko, P. (2010). Perbandingan Keefektifan Bentuk Tes Uraian dan *Teslet* Dengan Penerapan *Graded Response Model* (GRM). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14 (2), 269-288

- [12] Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York & London: Longman.
- [13] Aiken, L.R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142.
- [14] Kuswana, W.S. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.